



Attorney's Docket No.: 390-011422-US (EQV)

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): BLATTNER et al.

Gr up No.:

Serial No.: 10/628,294

Filed: 7/28/03

Examiner:

For: MANIPULATING DEVICE FOR PHOTOMASKS THAT PROVIDES POSSIBILITIES FOR CLEANING AND INSPECTION OF PHOTOMASKS

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is claimed for this case:

Country : Switzerland  
Application Number : 1330/02  
Filing Date : July 29, 2002

**WARNING:** "When a document that is required by statute to be certified must be filed, a copy, including a photocopy or facsimile transmission of the certification is not acceptable." 37 CFR 1.4(f) (emphasis added.)

SIGNATURE OF ATTORNEY

Clarence A. Green

Reg. No.: 24,622

Type or print name of attorney

Tel. No.: (203) 259-1800

Perman & Green, LLP

Customer No.: 2512

P.O. Address

425 Post Road, Fairfield, CT 06824

NOTE: The claim to priority need be in no special form and may be made by the attorney or agent if the foreign application is referred to in the oath or declaration as required by § 1.63.

CERTIFICATE OF MAILING/TRANSMISSION (37 CFR 1.8a)

I hereby certify that this correspondence is, on the date shown below, being:

MAILING

☒ deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to the Commissioner of Patents, Washington, D.C. 20231

FACSIMILE

☐ transmitted by facsimile to the Patent and Trademark Office

Signature

Date: January 12, 2004

Deborah J. Clark

(type or print name of person certifying)

(Transmittal of Certified Copy [5-4])

PIPE 10102  
JAN 18 2004  
OFFICE OF THE ATTORNEY GENERAL

*Handwritten signature*



**SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
CONFÉDÉRATION SUISSE  
CONFEDERAZIONE SVIZZERA**

**Bescheinigung**

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

**Attestation**

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

**Attestazione**

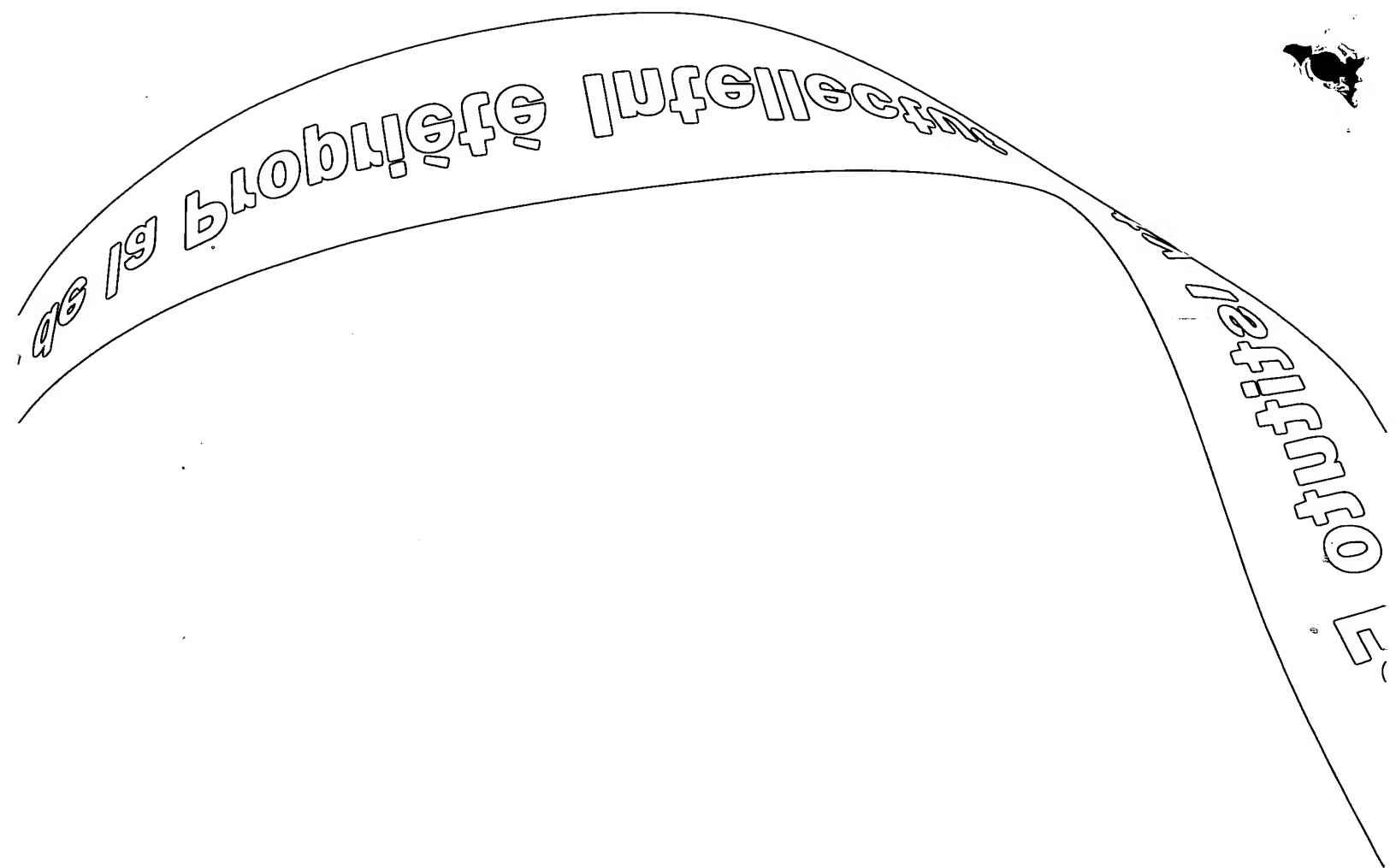
I documenti allegati sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

Bern, 25. SEP. 2003

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum  
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle  
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren  
Administration des brevets  
Amministrazione dei brevetti

  
Heinz Jenni



100 970 2 9

**Patentgesuch Nr. 2002 1330/02**

HINTERLEGUNGSBESCHEINIGUNG (Art. 46 Abs. 5 PatV)

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

Titel:

Handhabungsvorrichtung für Photomasken, die Möglichkeiten zur Reinigung und Inspektion der Photomaske vorsieht.

Patentbewerber:

Brooks-PRI Automation (Switzerland) GmbH  
Lohstampfstrasse 11  
8274 Tägerwilen

Vertreter:

R. A. Egli & Co. Patentanwälte  
Horneggstrasse 4  
8008 Zürich

Anmeldedatum: 29.07.2002

Voraussichtliche Klassen: G03F



**Handhabungsvorrichtung für Photomasken, die Möglichkeiten  
zur Reinigung und Inspektion der Photomaske vorsieht**

Die Erfindung betrifft eine Detektions-/Reinigungsvorrichtung für in der Produktion von elektronischen Bauteilen eingesetzten Reticles, die mit einer Detektionseinheit zur Kontrolle von Reticles auf mögliche Verschmutzungen bzw. Beschädigungen sowie mit einer Reinigungseinheit zur Entfernung von Verschmutzungen von den Reticles versehen ist.

Bei der Herstellung von elektronischen Bauteilen, wie beispielsweise Chips oder Speicherbausteinen werden Belichtungsmasken (auch Photomasken oder Reticle genannt) verwendet, mit denen durch licht-chemische Verfahren auf Substraten der Bauteile bestimmte Strukturen erzeugt werden. Da diese Strukturen Leiterbahnen im Mikrometer- oder sogar Nano-Bereich aufweisen und selbst kleinste Verunreinigungen des Substrats und/oder der Belichtungsmaske zu Ausschuss, d. h. nicht den Qualitätsanforderungen entsprechenden Produkten, führt, wird höchste Sauberkeit gefordert. Deshalb findet die Produktion solcher Bauteile unter Rein- bzw. Reinstraumbedingungen statt. Um die Belichtungsmasken vor mechanischer Beschädigung und vor Verschmutzungen zu schützen, werden diese in Kassetten oder in luftdicht abgeschlossenen Magazinen aufbewahrt und gehandhabt.

- Grössere Partikel können ohne weiteres erkannt und entfernt werden. Problematisch sind kleinere Partikel, beispielsweise mit Dimensionen von 10 µm bis 20 µm, die bislang nur mit sehr grossem Aufwand entfernt werden konnten. Hierzu wurden
- 5 Reinigungsverfahren entwickelt, bei denen mit einer Flüssigkeit die Halbleiterproduktionsmittel oder die entsprechenden Bauteile bzw. deren Ausgangsprodukte gewaschen wurden. Diese Reinigungsverfahren bedingen zum einen einen relativ grossen konstruktiven Aufwand bezüglich der hierzu erforderlichen
- 10 Geräte bzw. Anlagen. Hierzu gehört auch, dass die Reticles in eine solche, in der Regel gesonderte, Anlage ein- und ausgeführt werden müssen. Zum anderen müssen die verwendeten Waschflüssigkeiten aufbereitet oder durch frische Flüssigkeiten ersetzt werden. -
- 15 Es wurden deshalb auch schon Reinigungsverfahren entwickelt, bei denen mittels einem gasförmigen Medium gereinigt wird. Ein Beispiel hierfür ist die in der US-A-6 055 742 gezeigte Reticle-Reinigungsvorrichtung, bei der eine Gaszuführungseinrichtung im oberen Bereich einer Reinigungskammer sowie
- 20 eine Türeinrichtung und eine Transporteinrichtung zum Zuführen des Reticles vorgesehen ist. Da mit einer solchen Vorrichtung - konstruktionsgemäss wegen der Befestigung der Reticles in der Reinigungskammer - nur eine Seite eines Reticles gereinigt werden kann, ergibt sich der Nachteil einer
- 25 grossen Stellfläche, wenn eine zweite Reinigungsvorrichtung für die zweite Seite vorgesehen werden soll.

Die auf die gleiche Anmelderin zurückgehende WO 02/01292 A1 zeigt deshalb eine in eine Lagervorrichtung integrierte Detektionsvorrichtung zur Inspektion von Reticles. Eine

30 hiervon räumlich getrennte Reinigungsvorrichtung weist eine Reinigungskammer auf, in der mittels einem ionisierten Gas gleichzeitig beide Seiten eines Reticles gereinigt werden können. Um ein Reticle von der Reinigungskammer zur Detektionseinrichtung zu überführen, muss der Reticle drei ver-

schiedene Zuführeinrichtungen durchlaufen und hierbei jeweils von einer Zuführ- zur nächsten Zuführeinrichtung übergeben werden.

In Patent Abstracts of Japan, European Patent Office, zur  
5 JP-A-03 155 550 wird eine Reinigungsvorrichtung beschrieben, die zum Einsatz kommt, wenn mit einer Detektionseinrichtung eine Verschmutzung einer Photomaske festgestellt werden sollte. Hierzu wird die Photomaske durch einen X-Y-Schlitten mit der Verschmutzung unter einer Düse positioniert. Durch  
10 die Düse wird nur lokal Stickstoffgas auf die Verschmutzung gerichtet, um diese zu entfernen. Nachfolgend wird nochmals detektiert, ob die Verschmutzung auch tatsächlich entfernt werden konnte. An dieser Vorrichtung kann jedoch als  
15 nachteilig empfunden werden, dass die Entfernung von mehreren Partikeln viel Zeit in Anspruch nimmt. Zudem ist hier die Gefahr gross, dass sich der Partikel wieder an einer anderen Stelle der Photomaske festsetzt. Schliesslich sind alleine schon für die Reinigungseinrichtung selbst zumindest zwei Bewegungsachsen erforderlich.

20 Im wesentlichen die gleichen Nachteile gelten auch für die JP-A-04 151 153. Hier ist eine Vorrichtung und ein entsprechendes Verfahren beschrieben, bei denen in einer Scanning-Betriebsart ein komprimiertes Gas auf einen lokal begrenzten Teil einer Oberfläche einer zu prüfenden Photomaske geleitet  
25 wird, um zwischen Defekten in der Photomaske und verunreinigenden Partikeln auf derselben funktional zu unterscheiden.

Schliesslich zeigt auch die JP-A-06 168 864 lediglich eine Reinigungsvorrichtung, bei der schon alleine für die Zuführung eines Reticles in eine Reinigungskammer zumindest zwei  
30 Bewegungsachsen erforderlich sind. In der Reinigungskammer wird Stickstoff mit Hilfe einer Gasdusche auf eine Oberfläche eines Reticles geblasen, wobei Staub von der Oberfläche

entfernt und diese zusammen mit dem Stickstoffgas mittels einer Entladungseinrichtung entladen wird.

Aus der US-A-4 715 392 ist eine Wasch- und Reinigungseinrichtung für Halbleiterprodukte bekannt. Bei dieser werden  
5 Fremdpartikel von einer Oberfläche eines Reticles mittels einer Reinigungsflüssigkeit gewaschen. Danach kann der Reticle einer Inspektionseinrichtung für Fremdpartikel zugeführt werden und dann gegebenenfalls in die eine Wasch- und Reinigungseinrichtung zurück befördert werden. Für diese  
10 Vorgänge sind zumindest vier verschiedene Zuführeinrichtungen vorgesehen.

Hier setzt die Erfindung ein, der die Aufgabe zugrunde liegt, Massnahmen anzugeben, durch die sich trotz möglichst wenig Aufwand bei der Herstellung von elektronischen Bauelementen der Ausschuss reduzieren lässt, der aufgrund von Verunreinigungen entsteht. Gemäss einem Aspekt der Erfindung soll mit erfindungsgemässen Vorrichtungen möglichst wenig  
15 Stellfläche benötigt werden und die Reinigung effizient durchgeführt werden können.

20 Die Aufgabe wird erfindungsgemäss durch eine Detektions-/Reinigungsvorrichtung für in der Produktion von elektronischen Bauteilen eingesetzten Reticles gelöst, die eine Reinigungseinheit aufweist, in der eine Reinigungskammer ausgebildet ist, wobei in die Reinigungskammer zumindest eine  
25 Gaszuführung zur Einführung eines unter Überdruck stehendes fluides Reinigungsmedium mündet und aus der Reinigungskammer zumindest ein Absaugmittel herausführt mittels dem Gas aus der Reinigungskammer abführbar ist. Die Reinigungskammer weist zumindest eine erste Öffnung zur Zuführung und  
30 Entnahme eines Reticles auf. Ferner ist die Detektions-/Reinigungsvorrichtung mit einer Detektionseinheit zur Detektion von auf Halbleiterproduktionsmitteln vorhandenen Verschmutzungen versehen, wobei die Detektionseinheit hierzu

ein Detektionsmittel aufweist, dem von einer Zuführseite der Detektionseinheit aus ein Reticle zuführbar ist, wobei sich die erste Öffnung der Reinigungskammer und die Zuführseite gegenüberliegen. Eine Zuführeinrichtung der Detektions-  
5 /Reinigungsvorrichtung ist alleine dazu vorgesehen, ein Reticle zwischen der Reinigungseinheit und der Detektionseinheit auszutauschen.

Der Erfindung liegt somit der Gedanke zugrunde, die Reinigungseinheit und die Detektionseinheit räumlich möglichst  
10 nahe zueinander anzuordnen. In vorbekannten Reticle-Handhabungsanlagen sind diese Baugruppen stets voneinander getrennt. Für einen Transport eines Reticles von der einen der beiden Baugruppen zur jeweils anderen werden deshalb in der Regel auch mehrere Zuführeinrichtungen und/oder Zuführein-  
15 richtungen mit mehreren Bewegungsachsen benötigt.

Erfindungsgemäss wird die Reinigung und Detektion von Schmutzpartikel als ein zusammengehörender Handhabungsvorgang betrachtet. Werden Schmutzpartikel detektiert, so sollte auch unbedingt eine Reinigung des Reticles in der  
20 Reinigungseinheit erfolgen. Vorzugsweise wird dann nachfolgend nochmals auf verbliebene Schmutzpartikel detektiert und festgestellt, ob der vorhergehende Reinigungsvorgang auch erfolgreich war. Da somit der jeweilige Reticle einmal, des öfteren auch mehrmals, zwischen der Detektionseinheit und  
25 Reinigungseinheit gewechselt werden muss, sollten diese beiden Baugruppen so nahe als möglich beieinander stehen.

Durch sehr kurze Transportwege können Zeitverluste bei der an sich unproduktiven Handhabung zwischen den beiden Baugruppen vermieden werden. Die hierdurch bedingte kompakte  
30 Bauweise spart zudem kostenintensive Stellfläche ein. Schliesslich bietet eine Anordnung der beiden Baugruppen in unmittelbarer Nähe zueinander als weiteren Vorteil auch den Einsatz von einer konstruktiv einfachen Zuführeinrichtung.

Je geringer die zur Überführung erforderliche Strecke ist, je eher kann eine erfindungsgemäss bevorzugte Zuführeinrichtung benutzt werden, die nur eine Bewegungsachse aufweist.

- In einer bevorzugten Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Reinigungskammer an einem Gehäuse oder Gestell der Detektionseinheit befestigt ist. Obwohl hierdurch die Komponenten Detektionseinheit und Reinigungseinheit voneinander getrennt sind und sich nicht gegenseitig beeinträchtigen, ergeben sich trotzdem besonders kurze Handhabungswege.
- 10 Ist eine solche Detektions-/Reinigungsvorrichtung in eine Reticle-Handhabungsvorrichtung mit weiteren Funktionseinheiten (wie beispielsweise einer Lagereinrichtung für die Reticles) integriert, so kann die Detektions-/Reinigungsvorrichtung mit nur wenigen Befestigungsstellen an einem Gestell der Handhabungsvorrichtung angebracht werden. Eine Befestigung und Ausrichtung jeder einzelnen Komponente kann hierdurch vermieden werden. Selbst die Zuführeinrichtung, mit der die Reticles von der Detektionseinheit zur Reinigungseinheit und umgekehrt überführt werden, kann an der
- 15 20 Reinigungseinheit und/oder Detektionseinheit angebracht sein. Auch für deren Integration in die Handhabungsvorrichtung kann somit der hierzu bisher erforderliche konstruktive Aufwand vermieden werden.

- Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung und den Figuren.

Die Erfindung wird anhand den in den Figuren schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert, es zeigen:

- 30 Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemässen Reticle-Handhabungsvorrichtung;

- Fig. 2 die Reticle-Handhabungsvorrichtung von Fig. 1 in einer Draufsicht;
- Fig. 3 eine vorbekannte Transportbox in geschlossenem Zustand;
- 5 Fig. 4 die Transportbox von Fig. 3 in geöffnetem Zustand;
- Fig. 5 eine perspektivische Teildarstellung einer erfindungsgemässen Ein-/Ausgabestation;
- Fig. 6 eine perspektivische Darstellung der erfindungsgemässen Handhabungsvorrichtung von Fig. 1 in geöffnetem Zustand;
- 10 Fig. 6a eine perspektivische Darstellung einer Ein-/Ausgabeeinheit von hinten;
- Fig. 7 eine geschlossene Transportbox in Form eines SMIF-Mono-Pods;
- 15 Fig. 8 die Transportbox von Fig. 7 in geöffnetem Zustand;
- Fig. 9 ein weiterer Transportboxen-Typ mit geöffneter Frontklappe;
- Fig. 10 eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemässen Reticle-Handhabungseinrichtung;
- 20 Fig. 11 ein Greifteil der Reticle-Handhabungseinrichtung von Fig. 12 unmittelbar vor dem Erfassen eines Reticles;
- Fig. 12 eine Detaildarstellung des Greifteils gemäss der Linie XII aus Fig. 11;

- Fig. 13     der Greifteil von Fig. 11 zusammen mit einem Reticle;
- Fig. 14     eine perspektivische Darstellung eines Arretier-  
teils der Handhabungseinrichtung von Fig. 10;
- 5   Fig. 15     eine perspektivische Darstellung, in der der  
Greifteil in den Arretierteil eingefahren ist;
- Fig. 16     eine perspektivische Ansicht des Greifers von un-  
ten;
- 10   Fig. 17     eine perspektivische Darstellung einer Detektions-  
/Reinigungseinheit der erfindungsgemässen Handha-  
bungsvorrichtung aus Fig. 1;
- Fig. 18     der Reinigungsteil der Funktionseinheit von Fig.  
17 in einer perspektivischen Schnittdarstellung;
- 15   Fig. 19     ein mögliches Funktionsprinzip des Detektionsteils  
der Funktionseinheit von Fig. 17;
- Fig. 20     eine weitere, zum gleichen System gehörende, er-  
findungsgemässe Handhabungsvorrichtung;
- Fig. 21     eine weitere, zum gleichen System gehörende, er-  
findungsgemässe Handhabungsvorrichtung;
- 20   Fig. 22     eine weitere, zum gleichen System gehörende, er-  
findungsgemässe Handhabungsvorrichtung.

In Fig. 1 und Fig. 2 ist eine erfindungsgemässe Reticle-  
Handhabungsvorrichtung 1 gezeigt, die als sogenannte „Stand-  
Alone“ Vorrichtung zur Integration in eine Produktionsanlage  
25 für elektronische Bauteile wie beispielsweise Speichermodule  
und Prozessoren vorgesehen ist. Die Handhabungsvorrichtung

ist mit einem im wesentlichen geschlossenen Gehäuse 2 versehen, das zur Aufrechterhaltung von Reinraumbedingungen innerhalb des vom Gehäuse 2 umschlossenen Raumes dient. Aus Darstellungsgründen ist in Fig. 1 und Fig. 2 ein Deckelteil  
5 des Gehäuses nicht gezeigt. Zur Erzeugung der Reinraumbedingungen kann die Handhabungsvorrichtung mit an sich bekannten und nachfolgend nicht näher erläuterten Mitteln zur Erzeugung von Reinraumbedingungen versehen sein. An einer Aussenseite des Gehäuses ist eine Eingabestation 3 angeordnet,  
10 net, die mit einer nicht näher dargestellten Steuerung der Handhabungsvorrichtung 1 verbunden ist.

Das Gehäuse 2 ist an einem Gestell 4 der Handhabungsvorrichtung befestigt, das im wesentlichen aus Profilrohren 5 gebildet wird. Die Profilrohre 5 weisen diverse Möglichkeiten  
15 zur Befestigung entweder von weiteren Profilrohren oder aber Komponenten der Handhabungsvorrichtung, insbesondere von Funktionseinheiten, auf. Die Profilrohre 5 sind hierzu vorzugsweise an vordefinierten Stellen mit Ausnehmungen versehen, in denen Schrauben oder andere Befestigungsmittel angeordnet werden können. Selbstverständlich können anstelle von  
20 Ausnehmungen auch andere an vorbestimmten Stellen angeordnete Aufnahmen oder Befestigungsmittel vorgesehen sein.

Dieser Aufbau trägt auf konstruktiv einfache Weise zu einer  
25 Modularität bei, die eine Zusammenstellung von unterschiedlichen Reticle-Handhabungsvorrichtungen, durch Auswahl von jeweils einer Teilmenge von Funktionseinheiten aus einer vorgegebenen Menge von Funktionseinheiten und deren Integration in ein Gestell erlaubt. Hierbei sollte  
30 auch das Gestell 4 als Baukastensystem ausgebildet sein, das im wesentlichen aus einer begrenzten Anzahl an unterschiedlichen Profilen 5 und Verbindungselementen besteht. Im Folgenden werden beispielhaft für eine Vielzahl

von möglichen einige Konfigurationen von Handhabungsvorrichtungen erläutert, die zum jeweils gleichen System gehören.

Der Aspekt der Modularität schliesst auch ein, dass sich aus einer bereits bestehenden Reticle-Handhabungsvorrichtung 1  
5 einzelne Funktionseinheiten ganz oder teilweise einfach aus- und einbauen lassen. Zum Ein- und Ausbau sind die Funktionseinheiten lediglich an ihrer mechanischen und elektrischen Schnittstelle mit der jeweiligen Reticle-Handhabungsvorrichtung zu verbinden bzw. von ihr zu lösen.  
10 Dies kann beispielsweise zur Reparatur, Wartung oder zum nachträglichen Tausch gegen andere Funktionseinheiten erfolgen.

In eine Frontseite des Gehäuses 2 sind mehrere Blenden 6 einer Ein-/Ausgabestation 7 integriert. Jede der Blenden 6  
15 gehört zu einer in sich ebenfalls modularen Ein-/Ausgabeeinheit 8. Ein Rand einer Öffnung 9 der jeweiligen Blende 6 ist mit einer Kontur versehen, die zumindest näherungsweise der Aussenkontur von jeweils einem Typ der für den Transport von Reticles vorgesehenen Transportboxen ent-  
20 spricht. Die Öffnungen 9 sind so gestaltet, dass sich die für die jeweilige Ein-/Ausgabeeinheit 8 vorgesehene Transportbox durch die entsprechende Öffnung 9 einführen lässt. Eine mögliche geschlossen Transportbox 10 ist beispielhaft in Fig. 3 und ein auf einem Bodenteil 11 einer geöffneten  
25 Transportbox 10 aufliegendes Reticle 12 in Fig. 4 dargestellt. Wie Fig. 5 zeigt, sind die Blenden zudem mit selbst-schliessenden Klappen 15 versehen. Damit besteht nur kurzzeitig während einer Ein- bzw. Ausgabe eines Reticles die Gefahr eines Eindringens von Partikeln durch die entsprechende  
30 Öffnung 9 in die Handhabungsvorrichtung.

Als Bestandteil weiterer Ein-/Ausgabeeinheiten 8 der Ein-/Ausgabestation 7 von Fig. 1 sind zwei ausziehbare Schubladen 16, 17 unterschiedlicher Bauhöhe vorhanden. Mittels je-

der dieser Schubladen 16, 17 können auch grössere Transportboxen, beispielsweise auch solche, die mehr als ein Reticle aufnehmen können, in die Handhabungsvorrichtung 1 eingeführt werden. Aus Darstellungsgründen sind in Fig. 1 Blenden dieser beiden Ein-/Ausgabeeinheiten 8 nicht gezeigt.

Die Handhabungsvorrichtung von Fig. 1 und Fig. 2 weist zudem eine innerhalb des Gehäuses 2 angeordnete Handhabungseinrichtung 18 in Form eines Knickarmroboters auf (s. auch Fig. 10). Der in einer horizontalen Ebene bewegliche Knickarm 19 ist an einer nicht näher dargestellten vertikalen Z-Achse verfahrbar angeordnet. Ein Verfahrbereich des Roboters ist so auf die Anordnung der einzelnen Komponenten, insbesondere der Funktionseinheiten, der Handhabungsvorrichtung 1 abgestimmt, dass der Roboter die Reticles 12 von jeder Funktionseinheit aufnehmen und an eine andere Funktionseinheit übergeben kann. Der Knickarmroboter ist mit einem nachfolgend noch näher erläuterten Greifer versehen, mittels dem sich Reticles 12 aufnehmen und während ihres Transportes innerhalb der Handhabungsvorrichtung halten lassen.

In dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist als weitere Funktionseinheit eine unterhalb der Ein-/Ausgabestation angeordnete Detektions-/Reinigungsvorrichtung 20 vorgesehen. Letztere ist in Fig. 1 durch das Gehäuse 2 verdeckt, jedoch in Fig. 6 ersichtlich. Eine andere mögliche Ausführungsform einer Detektions- und Reinigungseinrichtung ist in der WO 02/01292 A1 der gleichen Anmelderin gezeigt.

Wie insbesondere in der Draufsicht auf die Handhabungsvorrichtung gemäss Fig. 2 zu erkennen ist, ist jede Funktionseinheit räumlich von den anderen Funktionseinheiten getrennt. Auch dies erleichtert die Austauschbarkeit von und den Eingriff in einzelne Funktionseinheiten.

- Details des Aufbaus der im Ausführungsbeispiel gezeigten Ein-/Ausgabestation 7 ist der Teildarstellung von Fig. 5 in Zusammenschau mit Fig. 6 zu entnehmen. Demnach weist die Ein-/Ausgabestation 7 eine schwenkbare Türe 21 auf, die
- 5 einen Aufnahmerahmen 22 ausbildet. An dem Aufnahmerahmen 22 sind an vertikalen Leisten 25 mit einem bestimmten Rastergrundmass Ausnehmungen 29 voneinander beabstandet, an denen die Blenden 6 der Ein-/Ausgabeeinheiten 8 lösbar befestigt werden können.
- 10 Die in Fig. 5 nur teilweise in den Rahmen eingeschoben dargestellte Ein-/Ausgabeeinheit 8', weist eine Blende 6 auf, deren Öffnung 9 eine auf einen bestimmten Transportboxen-Typ abgestimmte Kontur hat. Die Ein-/Ausgabeeinheit ist ferner mit zwei im Querschnitt im wesentlichen rechteckigen Schenkeln
- 15 keln 26 versehen, in denen Antriebe der Ein-/Ausgabeeinheit angeordnet sind, unter anderem einen Öffnungs-/Schliessmechanismus für die Transportboxen. Mit den Schenkeln 26 wird jede der Ein-/Ausgabeeinheiten in ein entsprechend ihrer Grösse gestaltetes Fach des Aufnahmerahmens 22 eingeschoben
- 20 und an diesem lösbar befestigt. In Bezug auf elektrische Verbindungen (elektrische Schnittstelle) zur Steuerung und Stromversorgung können die Ein-/Ausgabestationen über jeweils gleiche Stecker an die Handhabungsvorrichtung angeschlossen werden. Hierzu kann jede Ein-/Ausgabeeinheit
- 25 mit einem standardisierten, sogenannten VIPA-Modul 26a versehen sein, wie dies in Fig. 6a zu erkennen ist. Die VIPA-Module 26a der Ein-/Ausgabeeinheiten weisen stets den gleichen Stecker 26b auf, mit dem die jeweilige Ein-/Ausgabeeinheit über lediglich ein (nicht dargestelltes)
- 30 Kabel mit der zentralen Steuerung der Handhabungsvorrichtung 1 auf einfache Weise verbindbar ist. Auch die Schubladen 16, 17 sind in Fächer des Aufnahmerahmens 22 eingefügt (Fig. 6). Die Schubladen 16, 17 weisen zusätzlich noch nicht näher dargestellte Ein-/Auszugsmechanismen auf, wie sie

prinzipiell schon von beispielsweise Möbelschubladen an sich  
vorbekannt sind.

Jeweils Breite und Tiefe der Schenkel 26 sowie ihr Abstand  
zueinander sind bei sämtlichen Ein-/Ausgabeeinheiten mit  
5 Frontöffnungen 9 in der Blende 6 gleich gehalten. Lediglich  
ihre Höhe kann zur Anpassung der Blendenhöhe an unterschied-  
liche Transportboxen variieren. Die Variation der Höhe wird  
jedoch nur in ganzzahligen Vielfachen eines Rastergrundmas-  
ses vorgenommen.

10 Die Breite der Blenden 6 sind bei allen Blenden gleich. Hin-  
sichtlich ihrer Höhe können die Blenden 6 in ganzzahligen  
Vielfachen eines Blenden-Rastergrundmasses B variieren.  
Durch diesen baukastenartigen modularen Aufbau auch der Ein-  
/Ausgabestation 7 ist es mit nur sehr geringem Aufwand mög-  
15 lich, die Ein-/Ausgabestation 7 einer erfindungsgemässen  
Handhabungsvorrichtung unterschiedlich zu konfigurieren und  
sie den jeweils gegebenen Erfordernissen anzupassen. Zudem  
lassen sich dadurch auch in freien Einschubfächern der je-  
weiligen Ein-/Ausgabestation, auf sehr einfache Weise Ein-  
20 /Ausgabeeinheiten 8, 8' nachträglich nachrüsten, beispiele-  
weise für einen neuen Transportboxen-Typ.

Ebenso wie das in Fig. 1 gezeigte erste Konfigurierungsbei-  
spiel sieht auch ein nicht dargestelltes zweites Konfigurie-  
rungsbeispiel Platz für maximal zwölf Ein-/Ausgabeeinheiten  
25 8 vor, die jeweils die kleinste - dem Rastergrundmass B  
entsprechende - Bauhöhe aufweisen. Anders als in Fig. 1 sind  
hier auch tatsächlich zwölf Ein-/Ausgabeeinheiten 8  
vorgesehen. Diese zwölf Ein-/Ausgabeeinheiten 8 können für  
nur einen Typ von Transportboxen abgestimmt sein. Alternativ  
30 kann auch vorgesehen sein, dass für zumindest zwei  
unterschiedliche Transportboxen-Typen Ein-/Ausgabeeinheiten  
vorgesehen sind.

In einem dritten, ebenfalls nicht dargestellten, Konfigurierungsbeispiel für die Ein-/Ausgabestation 7 der gleichen Reticle-Handhabungsvorrichtung 1 können die drei oberen Ein-/Ausgabeeinheiten 8 konstruktiv identisch und damit wiederum für den gleichen Transportboxen-Typ vorgesehen sein. Gleiches gilt für die beiden nach unten nachfolgenden Ein-/Ausgabeeinheiten 8, die auch nur für einen - jedoch einen anderen Transportboxen-Typ als jenen der mit Ein-/Ausgabeeinheiten in die Handhabungsvorrichtung aufgenommen werden kann - vorgesehen sind. Auch die für sogenannte SMIF-Mono-Pods Transportboxen vorgesehenen Ein-/Ausgabeeinheiten 8a sind damit untereinander ebenfalls identisch ausgebildet. Jede dieser Ein-/Ausgabeeinheiten weist eine Bauhöhe auf, die dem doppelten Rastergrundmass B entspricht.

Die hierauf nachfolgende eine Ein-/Ausgabeeinheit 8b ist für sogenannte SMIF-Multi-Pods vorgesehen und hat eine Bauhöhe, die dem fünffachen Rastergrundmass B entspricht. Zwischen den beiden Ein-/Ausgabeeinheiten 8a und 8b ist ein Leerfach, das mit einer vollständig geschlossenen Blende 6' abgedeckt ist. Die Höhe der Blende 6' entspricht dem Rastergrundmass. Bei sämtlichen Konfigurierungsbeispielen ist die Gesamtbauhöhe der Ein-/Ausgabestationen gleich und entspricht zwölf Rastergrundmassen B. Aus diesen Konfigurationsbeispielen ist ersichtlich, dass sich die Ein-/Ausgabeeinheiten beliebig miteinander kombinieren lassen.

Unabhängig von der jeweiligen Konfiguration ist in jeder Ein-/Ausgabestation ein Lichtsensor angeordnet, der detektiert, ob eine Transportbox eine Endlage innerhalb der jeweiligen Ein-/Ausgabeeinheit 8, 8a, 8b einnimmt. Falls dem so ist, so setzt aufgrund eines entsprechenden Signals des Sensors eine Steuerung der Handhabungsvorrichtung 1 einen Mechanismus zum automatischen Öffnen der Transportbox in Gang. Gleichzeitig oder vorgängig kann zudem die Frontöff-

nung der Ein-/Ausgabestation mittels der jeweiligen vorderen Klappe 15 (Fig. 5) geschlossen werden, die über einen nicht näher dargestellten Hebel angelenkt sein kann.

Einrichtungen zum Öffnen von Reticle-Transportboxen sind an sich vorbekannt, beispielsweise durch die Produkte Guardian-Reticle-Stocker, Colorado und Zaris des Unternehmens Brooks-Pri Automation Inc., Chelmsford (MA), USA, bzw. dessen Rechtsvorgänger. Im Zusammenhang mit Ein-/Ausgabeeinheiten können prinzipiell derartige Öffnungsmechanismen verwendet werden.

Bei dem in Fig. 3 und Fig. 4 gezeigten Transportboxen-Typ 10 wird beim Öffnen eine Sperre zwischen dem Bodenteil 11 und einem Deckel 13 der Transportbox 10 gelöst, diese voneinander getrennt und der auf dem Bodenteil 11 angeordnete Reticle 12 somit zugänglich.

Die in unter anderem in Fig. 1 und Fig. 6 gezeigte, mit der Schublade 16 versehene Ein-/Ausgabeeinheit, ist zum Öffnen und Schliessen von sogenannten SMIF-Mono-Pod Transportboxen 10a innerhalb der Handhabungsvorrichtung vorgesehen. Der Bodenteil 11a und der Deckel 13a einer derartigen standardisierten SMIF-Mono-Pod Transportbox 10a ist in Fig. 7 und Fig. 8 gezeigt. Die in horizontaler Richtung längsverschiebbare Schublade weist zum Öffnen dieser SMIF-Transportbox einen an sich vorbekannten Mechanismus auf, wie er beispielsweise in den Produkten SMIF Lean Robot SLR150 oder Ergospeed des zuvor bereits genannten Unternehmens Brooks-Pri Automation, Inc., verwirklicht ist. Der Öffnungsmechanismus des von dem Unternehmen Asyst Technologies Inc., USA, angebotenen Produkts SMIF-LPT2150 ist prinzipiell ebenso geeignet. Die Schublade 16 ist mit einem innerhalb eines Rahmens angeordneten Platte 34 (Fig. 1) versehen, auf der die SMIF-Box 10a angeordnet wird. Nachdem die Schublade 16 in die Ein-/Ausgabestation

eingeschoben und der Bodenteil 11a der SMIF-Transportbox 10a der Platte 34 verriegelt ist, wird die Platte 34 zusammen mit dem Bodenteil 11a und einem darauf befindlichen Reticle (in Fig. 8 nicht dargestellt) abgesenkt. Der Deckel 13a  
5 bleibt hingegen hierbei ortsfest. Damit ist der jeweilige Reticle von der innerhalb des Gehäuses 2 liegenden Rückseite 35 der Schublade bzw. der Ein-/Ausgabestation (s. auch Fig. 6) für den Greifer zugänglich.

Bei einem anderen, in Fig. 9 dargestellten, Typus einer  
10 Transportbox 10b wird zum Öffnen der Box lediglich eine Frontklappe 36 der Box aufgeschwenkt, wodurch ebenfalls der in der Box 10b angeordnete Reticle 12 zugänglich wird. Zum Öffnen und Verschliessen dieser Transportbox ist eine auf den Transportboxen-Typ abgestimmte Ein-/Ausgabeeinheit in  
15 der Ein-/Ausgabestation 7 vorgesehen.

Unabhängig von der konkreten Ausgestaltung des jeweiligen Öffnungsmechanismus koordiniert eine zentrale Steuerung der Handhabungsvorrichtung zudem die Zuführung des nachfolgend noch detaillierter beschriebenen Greifers, mit dem der Re-  
20 ticle erfasst und zu einer Funktionseinheit überführt wird.

Der in Fig. 10 näher dargestellte Reticle-Universalgreifer ist an einer als drei-gelenkiger Knickarmroboter ausgebildeten Handhabungseinrichtung 18 angeordnet. Sämtliche Schwenkachsen des Knickarmroboters verlaufen pa-  
25 rallel zueinander. Ein Greifteil 24 der Handhabungseinrichtung 18 befindet sich an einem freien Ende des Knickarmes 19, während ein Arretierteil 23 auf einem Podest 27 des Knickarmes 19 befestigt ist. Die Detaildarstellung von Fig. 11 zeigt, dass der Greifteil zwei parallel zueinander  
30 ausgerichtete, identische und relativ zueinander fixierte Stäbe 28 aufweist. Die Stäbe 28 sind hierbei senkrecht zu einer Anschlagfläche 28b des Greifteils im Greifteil 24 fixiert. In dem in Fig. 11 gezeigten Ausführungsbeispiel

sind die Querschnittsflächen der Stäbe 28 im wesentlichen rund, wobei die Querschnittsflächen jeweils mit einem Durchmesser von ca. 4 mm versehen sind. Selbstverständlich sind grundsätzlich auch andere Querschnittsformen  
5 verwendbar.

Die Länge  $L_S$  der Stäbe 28 ist auf die in ihrer Grösse genormten Reticles so abgestimmt, dass ihre freie Länge kürzer ist, als die Länge einer Seitenkante (Länge  $L_R$ ) der Reticles in einer Richtung parallel zu den Stäben 28  
10 (Fig. 11). Die Länge der Stäbe  $L_S$  sollten einen Wert aufweisen, der geringer ist als die Länge  $L_R$  der Reticles jedoch grösser als die halbe Länge  $L_R$ . Hierdurch ist der Greifer besonders gut für die Entnahme von Reticles aus unterschiedlichen Transportboxen geeignet.

15 Auf jedem Stab 28 sind zudem jeweils im Bereich der vorderen und hinteren Enden nach oben weisende Nocken 28a angeordnet, die als Auflager für Reticles vorgesehen sind (Fig. 11 und Fig. 12).

Beim Erfassen eines Reticles kann dessen Position auf dem  
20 Greifteil 24 durch stirnseitigen Kontakt mit der Anschlagsfläche 28b vorbestimmt sein. Bei einem Kontakt des Greifteils 24 mit einem Reticle erhöht sich der Motorstrom. Durch Überwachung des Motorstroms kann eine solche Erhöhung durch eine Steuerung der Handhabungseinrichtung 18  
25 detektiert und daraufhin die entsprechende Antriebsbewegung gestoppt werden. Alternativ oder auch zusätzlich zu dieser Begrenzung der Verfahrensbewegung kann ein nicht dargestellter Anwesenheitssensor vorgesehen sein, mit dem feststellbar ist, ob im Bereich der Anschlagsfläche 28b ein Reticle  
30 vorhanden ist.

Der in Fig. 10 dargestellte Arretierteil 23 der Handhabungseinrichtung 18 ist in Bezug auf eine vertikale Position des

Greifteils 24 auf der gleichen Höhe angeordnet. Er hat eine gabelförmige Aufnahme 37, deren beide parallel zueinander ausgerichteten Schenkel 38 einen Abstand aufweisen, der nur unwesentlich grösser ist als die Breite eines Reticles. In jedem der beiden Schenkel 38 ist jeweils eine um ihre eigene Längsachse drehbare Stange 39 angeordnet, die an ihrem freien Ende mit einem Schwenkhebel 40 versehen ist. Jeder der Schwenkhebel 40 ist in zwei Endlagen schwenkbar. In der Offen-Endlage gibt der jeweilige Schwenkhebel 40 den Bereich zwischen den Schenkeln frei. In der Arretier-Endlage sind die beiden Schwenkhebel 40 zueinander geschwenkt und blockieren die Aufnahme hierdurch.

An den beiden Schenkeln 38 ist eine Querstrebe 41 angeordnet, welche eine Einschublänge von Reticles zwischen den beiden Schenkeln 38 begrenzt. Wie am besten aus Fig. 16 ersichtlich ist, ist im Bereich eines hinteren Endes der Querstrebe 41 an den beiden Schenkeln jeweils ein Schalter 42 angeordnet. Bei Betätigung der Schalter 42 durch den Greifteil 24 werden die Stangen 39 um ihre Längsachse gedreht. Hierdurch werden in den Schenkeln 38 angeordnete Rollen 45 (S. Fig. 14) einige Millimeter in Richtung auf den jeweils gegenüberliegenden Schenkel gekippt und die beiden Schwenkhebel 40 von ihrer ursprünglichen Offen-Endlage (Fig. 14) in die Arretier-Endlage (Fig. 15) geschwenkt.

Zum Erfassen eines Reticles 12 können die beiden Stäbe 28 von einer Stirnseite des Reticles aus unter dessen Glasplatte gefahren werden, so dass die Stäbe den Fuss 12a des Reticles zwischen sich nehmen. In Fig. 11 ist diese Zuführungsbewegung des Greifers angedeutet. Sobald der Greifteil 24 mit der Anschlagfläche 28b Kontakt mit der Stirnseite des Reticles hat steigt die Stromaufnahme des die Antriebsbewegung erzeugenden Elektromotors des Knickarm-Roboters an. Dies wird im vorliegenden Ausführungsbeispiel

als\_Kriterium verwendet, das die Steuerung des Knickarm-Roboters veranlasst die Zuführbewegung zu stoppen.

Mittels einer anschliessenden Verfahrbewegung der Z-Achse kann dann der Reticle 12 angehoben werden. Der Reticle 12  
5 liegt damit mit der Unterseite seiner Glasplatte 12b auf Nocken 28a der beiden Stäben 28 auf, wie dies in Fig. 13 dargestellt ist. Danach wird der Greifteil 24 in den Arretierteil 23 des Greifers eingefahren. Der Reticle 12 wird hierbei durch eine im wesentlichen geradlinige  
10 Verfahrbewegung des Greifteils 24 zwischen die beiden Schenkel 38 in die Aufnahme eingeführt. Diese Verfahrbewegung kann durch koordinierte Schwenkbewegungen sämtlicher drei Schwenkgelenke erreicht werden.

Sobald der Greifteil 24 hierdurch unter die Querstrebe gelangt und Kontakt mit den beiden Schaltern hat, werden hierdurch die Stangen 39 und die Schwenkhebel 40 in ihre Arretier-Endlage geschwenkt. Im wesentlichen gleichzeitig werden die Rollen 45 nach aussen, d. h. in die Aufnahme hinein, gedrückt. Die Rollen 45 klemmen dadurch nicht nur  
20 den Reticle 12 an dessen Seitenflächen zwischen sich ein, sondern zentrieren ihn hierdurch auch zwischen den Schenkeln 38. In dieser Endposition befindet sich somit der Greifteil 24 mit den beiden Stäben in der Aufnahme 37. Der Reticle 12 liegt hierbei auf den Stäben 28 weiterhin auf und ist nun  
25 für einen Transport innerhalb der Handhabungsvorrichtung mittels dem Greifer bereit.

Um den Reticle 12 an einer bestimmten Stelle wieder abzusetzen, wird in genau umgekehrter Reihenfolge vorgegangen. Durch eine Bewegung des Greifteils 24 in  
30 Richtung auf die Schwenkhebel 40, werden die Schalter 42 entlastet. Dies bedingt eine Auhebung der Klemmung des Reticles 12 durch die Rollen 45. Da zudem die Schwenkhebel 40 nun auch die Aufnahme freigeben, kann der Reticle mittels

einer Bewegung des Greifteils 24, die parallel zu den Stangen 39 verläuft, aus dem Arretierteil 23 herausgeführt werden.

Die Funktionseinheit Detektions-/Reinigungsvorrichtung 20  
5 der erfindungsgemässen Handhabungsvorrichtung 1 von Fig. 1 ist in den Fig. 17, 18 und 19 näher gezeigt. Diese eine Funktionseinheit ist unter der Ein-/Ausgabestation 7 am Gestell 4 befestigt. Die Detektions-/Reinigungsvorrichtung 20 hat eine auch in Fig. 18 gezeigte Reinigungskammer 46, in  
10 die jeweils mittels einer Zuführeinrichtung 47 durch eine erste Öffnung 48 ein Reticle 12 eingeführt, durch die Reinigungskammer 46 durchgeführt und durch eine zweite Öffnung 49 am anderen Ende der Reinigungskammer 46 wieder ausgeführt werden kann. In der Reinigungskammer 46 kann im Bereich  
15 eines in Einschubrichtung 50 hinteren Endes der Reinigungskammer 46 auf jeder Seite des Reticles aus einer oder mehreren Düsen 51 in Form von einem oder mehreren Luftströmen Reinluft bzw. Reinstickstoff eingeblasen werden. Die über das Reticle 12 geleitete Reinluft nimmt auf dem Reticle be-  
20 findliche Schmutzpartikel mit. Die Reinluft wird über zumindest einen auf jeder Seite des Reticles in der Nähe eines Einschubschlitzes angeordneten Absaugkanal 52 aus der Reinigungskammer 46 wieder abgeleitet.

In Strömungsrichtung zwischen den Düsen 51 und dem jeweili-  
25 gen Absaugkanal 52 ist ein nicht näher dargestelltes Ionisationselement angeordnet. Mit diesem wird zum Abbau bzw. zur Vermeidung von elektrostatischen Aufladungen der Luftstrom ionisiert. Im übrigen ist der konstruktive Aufbau des zur Reinigung vorgesehenen Teils der Einrichtung 20 mit der in  
30 der WO 02/01292 A1 beschriebenen Vorrichtung im wesentlichen identisch.

Unmittelbar hinter der Reinigungskammer ist eine Detektionseinheit 55 angeordnet. Wie Fig. 17 und Fig. 18 zu ent-

nehmen ist, kann die Reinigungskammer 46 an dem Gehäuse 56 der Detektionseinheit 55 befestigt sein. Letztere weist ein Gehäuse mit einem Einführspalt 57 auf. Die beiden Öffnungen 48, 49 und der Einführspalt 57 liegen auf gleicher Höhe und fluchten somit miteinander. Die im Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel benutzte Detektionseinheit 55 ist mit zwei Lichtquellen 58 und zwei Lichtsensoren 59 versehen, mit denen die Grösse einer Streuung von im wesentlichen parallel über die Oberseiten eines Reticles geführtes Licht 58a messbar ist. Mit der Messung dieser Grösse sind Rückschlüsse auf das Mass einer noch verbliebenen Verschmutzung, bzw. auf die Grösse von Schmutzpartikel 60, möglich, die sich auf Unter- und Oberseite 61 des Reticles 12 befinden. Das Funktionsprinzip einer derartigen Detektionseinheit ist in Fig. 19 dargestellt und in der WO 02/01292 A1 näher beschrieben. Der Offenbarungsgehalt der WO 02/01292 wird hiermit in Bezug auf den konstruktiven Aufbau und die Funktionsweise der dort beschriebenen Reinigungskammer und Detektionseinrichtung durch Bezugnahme aufgenommen.

Gemäss Fig. 18 befindet sich eine Bestückungsposition der Zuführeinrichtung unmittelbar vor der ersten Öffnung der Reinigungskammer. Ein hier mit einem Reticle bestückbarer Schlitten 62 der Zuführeinrichtung 47 ist im wesentlichen U-förmig ausgebildet. In eine Einschuböffnung 63 des Schlittens kann durch eine horizontale Bewegung des Greifteils 24 ein Reticle 12 in den Schlitten 62 eingeschoben werden. Der an einem Tragarm 64 befestigte Schlitten 62 ist entlang des Pfeils 50 durch eine angetriebene Bewegung vor und zurück verfahrbar. Die Länge der Verfahrbewegung reicht von der in Fig. 18 gezeigten Bestückungsposition unmittelbar vor der Reinigungskammer bis zu einer Detektionsposition innerhalb der Detektionseinheit 55. In letztgenannter ist der Reticle 12 vollständig im Gehäuse der Detektionseinheit angeordnet.

Durch eine horizontale Verfahrbewegung des Schlittens in Richtung des Einführspaltes 57 ist es möglich, den Reticle 12 nach seiner Reinigung in der Reinigungskammer durch eine Fortsetzung der gleichen Verfahreinrichtung in die Detek-  
5 tionseinheit 55 einzuführen. Hierzu muss noch nicht einmal die Richtung der Verfahrbewegung des Schlittens 62 geändert werden. Es muss erst recht nicht zwischen der Einführung des Reticles in die Reinigungskammer 46 und der Detektionseinheit 55 ein weiterer Handhabungsschritt ausgeführt werden.  
10 Es ist somit möglich, mit nur einer Verfahrbewegung und in nur einer Aufspannung ein Reticle sowohl der Reinigungseinheit als auch der Detektionseinheit zuzuführen.

In Fig. 20 ist eine zweite Reticle-Handhabungsvorrichtung 70 gezeigt, die zum gleichen System wie die Reticle-Handhabungsvorrichtung 1 aus Fig. 1 gehört. Das Ausführungsbeispiel von Fig. 20 weist als Grundmodul die vollständige Reticle-Handhabungsvorrichtung 1 von Fig. 1 auf. Lediglich an  
15 zwei Seiten ist der entsprechende Teil der Wand des Gehäuses 2 entfernt und ein erstes Ausführungsbeispiel einer Funktionseinheit „Speichermodule“ angebracht. Das Speichermodule 71 weist eine Gestellerweiterung 74 auf, die an vorbestimmten Stellen des Gestellteils 4 des Grundmoduls angeschraubt ist. Auch Aussenseiten der Gestellerweiterung 74 tragen Teile des Gehäuses 72, das auch im Falle von Fig. 20 in sich  
20 geschlossen ist, um innerhalb der Handhabungsvorrichtung 70 eine Reinraumatmosphäre schaffen und aufrecht erhalten zu können.

Innerhalb der Gestellerweiterung 74 sind in Form von zwei konzentrischen Kreisringen Regaleinheiten 73 angeordnet.  
30 Jede der untereinander identischen Regaleinheiten 73 weist vertikal übereinander mehrere nicht näher dargestellte Fächer auf, in denen jeweils ein Reticle zwischengelagert werden kann. Jeder der Kreisringe kann unabhängig vom anderen Kreisring drehbar ausgebildet sein. Hierdurch können die

einzelnen Regaleinheiten in Zugriffspositionen gebracht werden, in denen die gegenüberliegende Handhabungseinrichtung 18 Reticles in jedes Fach absetzen bzw. daraus entnehmen kann.

- 5 Das Speichermodul weist ferner an einer angrenzenden anderen Seite des Grundmoduls weitere drei nebeneinander angeordnete Regaleinheiten 73 auf. Auch diese Regaleinheiten sind im Zugriffsbereich der Handhabungseinrichtung 18.

Fig. 21 zeigt eine weitere Konfiguration einer zum gleichen System gehörenden Handhabungsvorrichtung 80. Auch diese basiert auf dem Grundmodul, wie es in Fig. 1 und Fig. 2 wiedergegeben ist. Auch hier ist an das Grundmodul über eine mechanische Schnittstelle in Form von vorbestimmten Schraubenverbindungen eine Gestellerweiterung 81 an den Gestellteil 4 des Grundmoduls lösbar angebracht. Zudem ist das Speichermodul über eine nicht näher dargestellte elektrische Schnittstelle mit dem Grundmodul und insbesondere mit der Steuerung der Handhabungsvorrichtung verbunden. Bei dem Speichermodul von Fig. 21 wird zwar eine geringere Anzahl, jedoch die prinzipiell gleichen Regaleinheiten wie in Fig. 20 benutzt. Allerdings sind im Ausführungsbeispiel von Fig. 21 die Regaleinheiten um ein Eck des Grundmoduls herum angeordnet.

Fig. 22 zeigt ebenfalls ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Handhabungsvorrichtung 90. Auch dieses basiert auf dem gleichen Grundmodul und weist zur Funktionserweiterung des Grundmoduls eine weitere Variation eines Speichermoduls 91 auf. Wiederum werden in einer Gestellerweiterung 92, die über eine Schnittstelle am Gestellteil 4 des gleichen Grundmoduls befestigt ist, die bereits in Fig. 20 gezeigten Regaleinheiten 73 angeordnet. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind die Regaleinheiten 73 entlang einer

Längsseite des Grundmoduls im Bereich der Handhabungseinrichtung 18 aufgestellt.

### Patentansprüche

1. Detektions-/Reinigungsvorrichtung für in der Produktion von elektronischen Bauteilen eingesetzten Reticles, wobei die Detektions-/Reinigungsvorrichtung

5

eine Reinigungseinheit aufweist, in der eine Reinigungskammer ausgebildet ist, in die Reinigungskammer zumindest eine Gaszuführung zur Einführung eines unter Überdruck stehenden fluiden Reinigungsmedium mündet und aus der Reinigungskammer zumindest ein Absaugmittel herausführt mittels dem Gas aus der Reinigungskammer abführbar ist, wobei die Reinigungskammer zumindest eine erste Öffnung zur Zuführung und Entnahme eines Reticles aufweist,

15

ferner mit einer Detektionseinheit zur Detektion von auf Halbleiterproduktionsmitteln vorhandenen Verschmutzungen versehen ist, die Detektionseinheit hierzu ein Detektionsmittel aufweist, dem von einer Zuführseite der Detektionseinheit aus ein Reticle zuführbar ist, wobei sich die erste Öffnung der Reinigungskammer und die Zuführseite gegenüberliegen, und

20

mit einer Zuführeinrichtung versehen ist, die alleine dazu vorgesehen ist, ein Reticle zwischen der Reinigungseinheit und der Detektionseinheit auszutauschen.

25

2. Detektions-/Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Zuführeinrichtung mit lediglich einer Bewegungsachse versehen ist.

3. Detektions-/Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 2, bei der die Zuführeinrichtung mit lediglich einer linear verfahrenbaren Achse versehen ist.
- 5 4. Detektions-/Reinigungsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Reinigungskammer an sich gegenüberliegenden Seiten jeweils eine Öffnung vorgesehen ist, wodurch ein Reticle durch Ein- und Austritt durch beide Öffnungen durch die Reinigungskammer durchführbar ist.
- 10 5. Detektions-/Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine der Öffnungen unmittelbar einer Ausnehmung eines Gehäuses der Detektionseinheit zur Zuführung eines Reticles gegenüberliegt.
- 15 6. Detektions-/Reinigungsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführeinrichtung einen verfahrenbaren Halte-  
teteil aufweist, in dem ein Reticle in einer Aufspannung anordenbar ist und das Reticle in nur dieser einen Aufspannung sowohl der Detektionseinheit als auch der Reinigungskammer zuführbar ist.
- 20

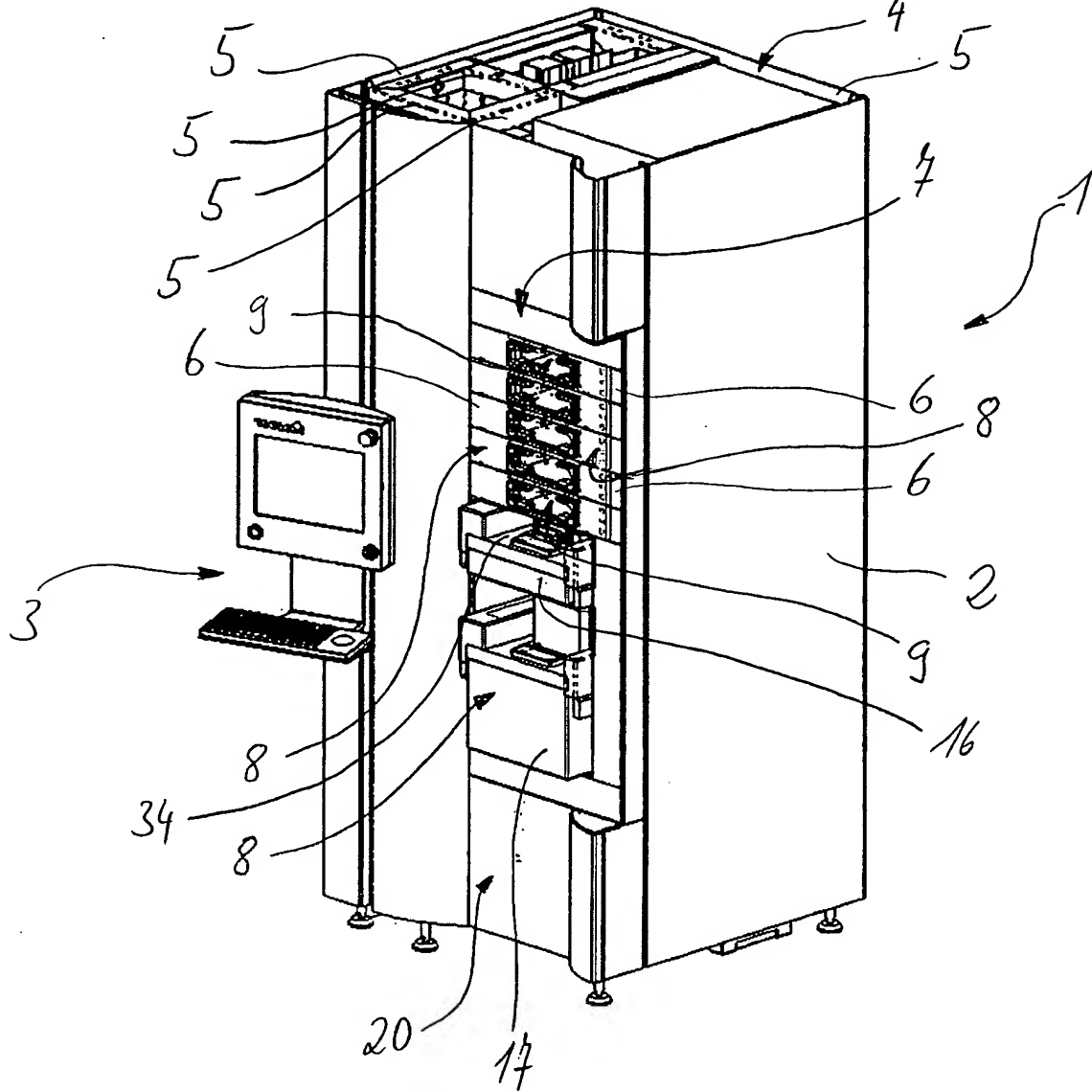


Fig. 1

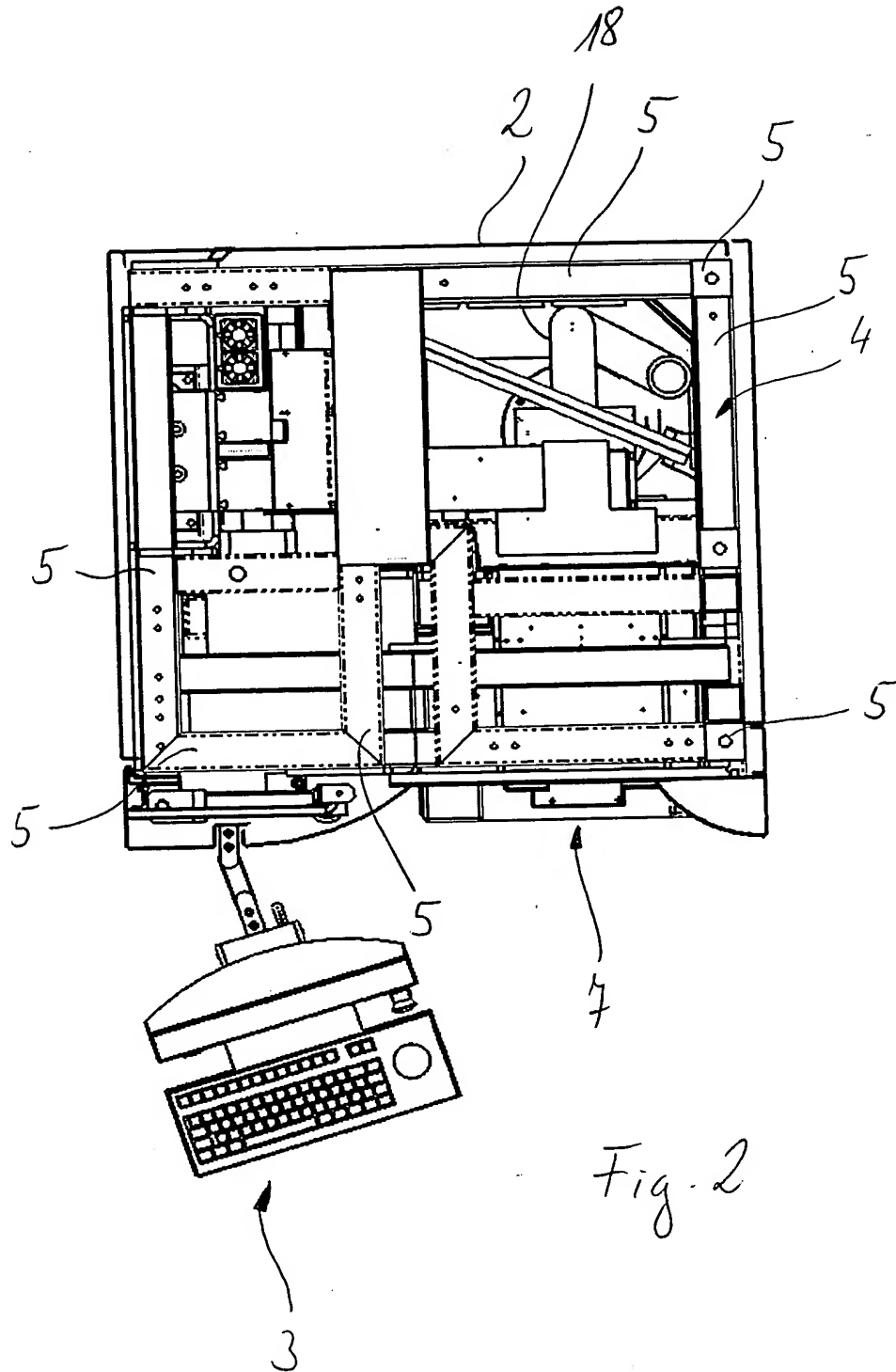
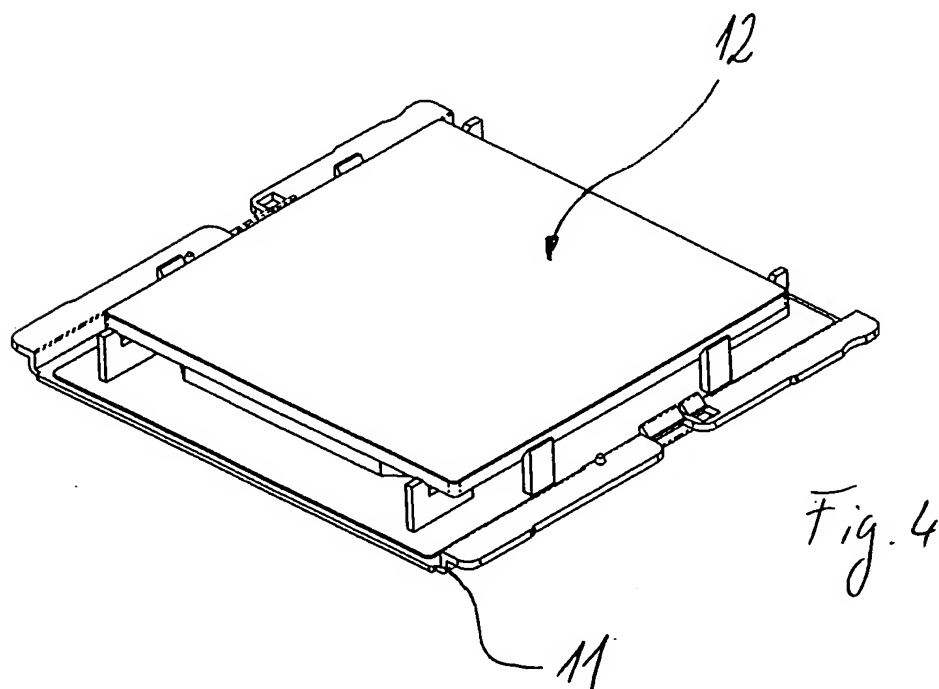
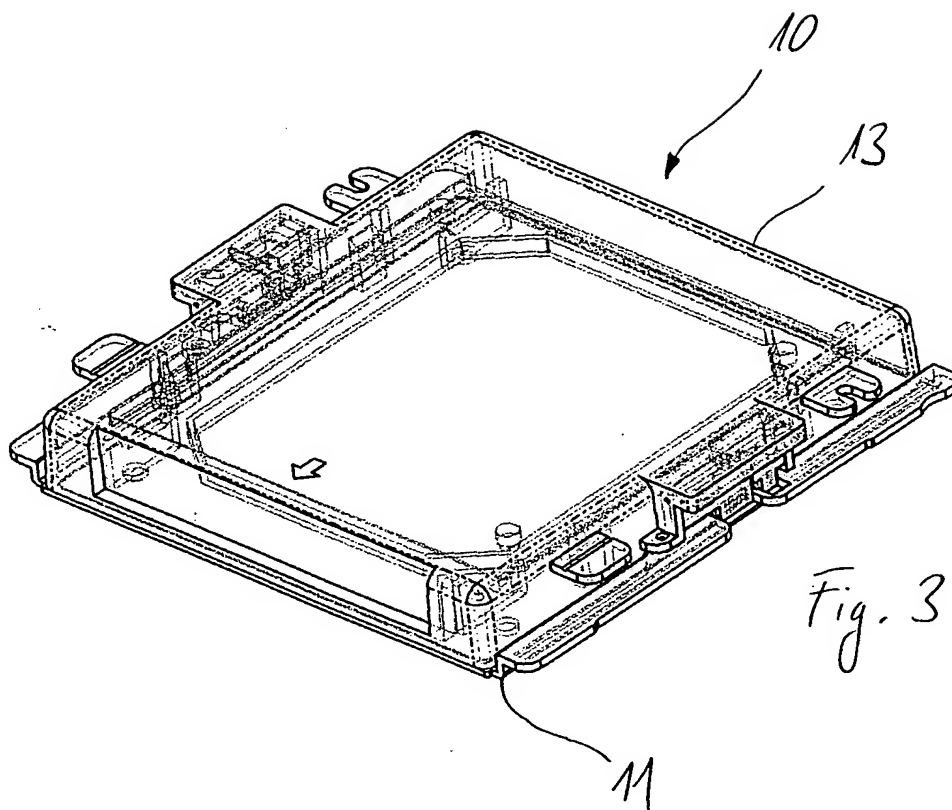
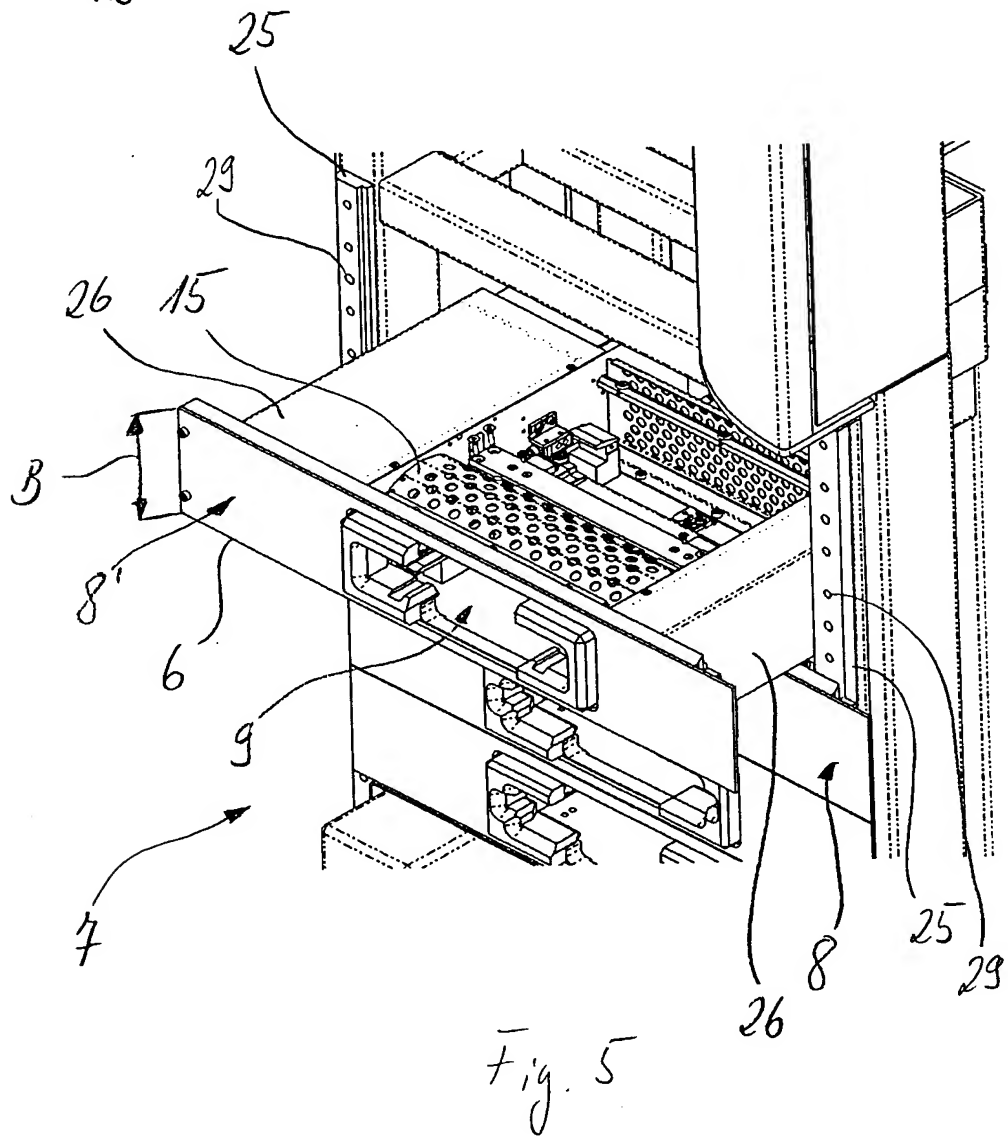
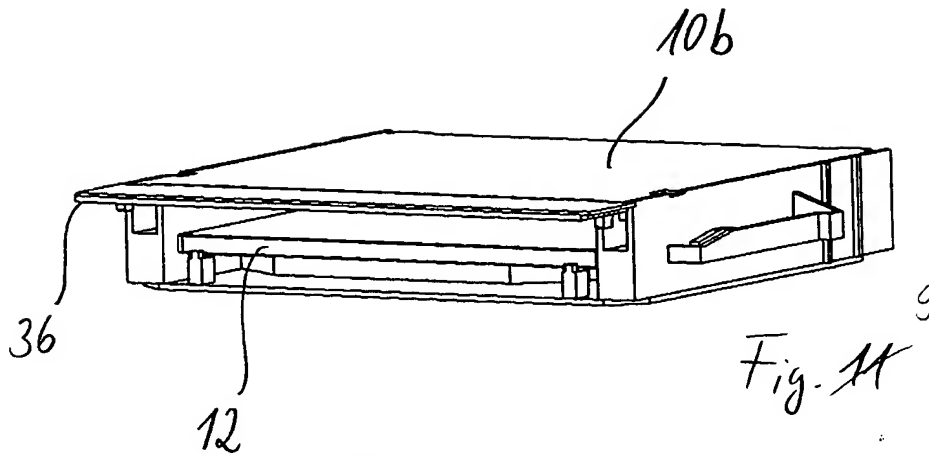


Fig. 2





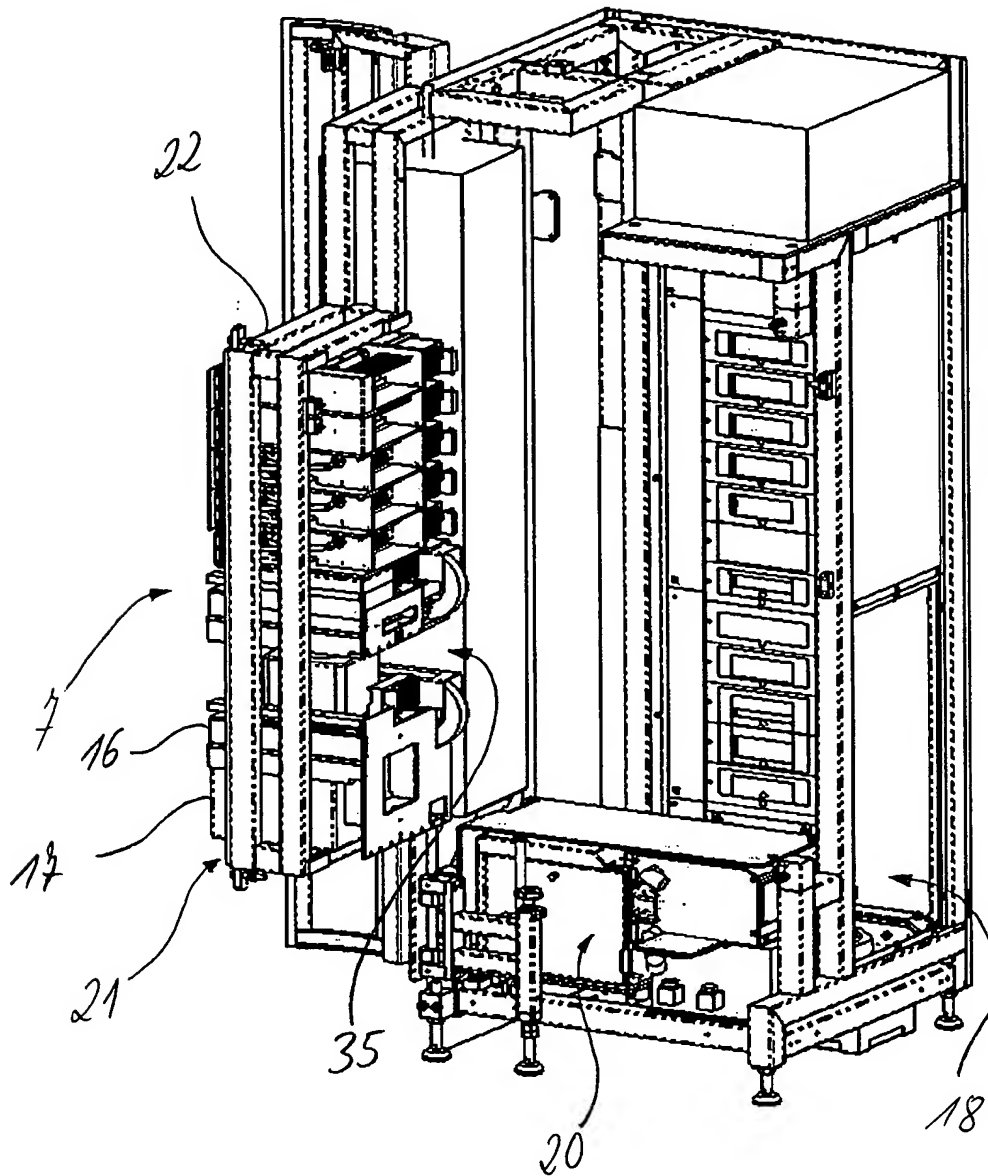
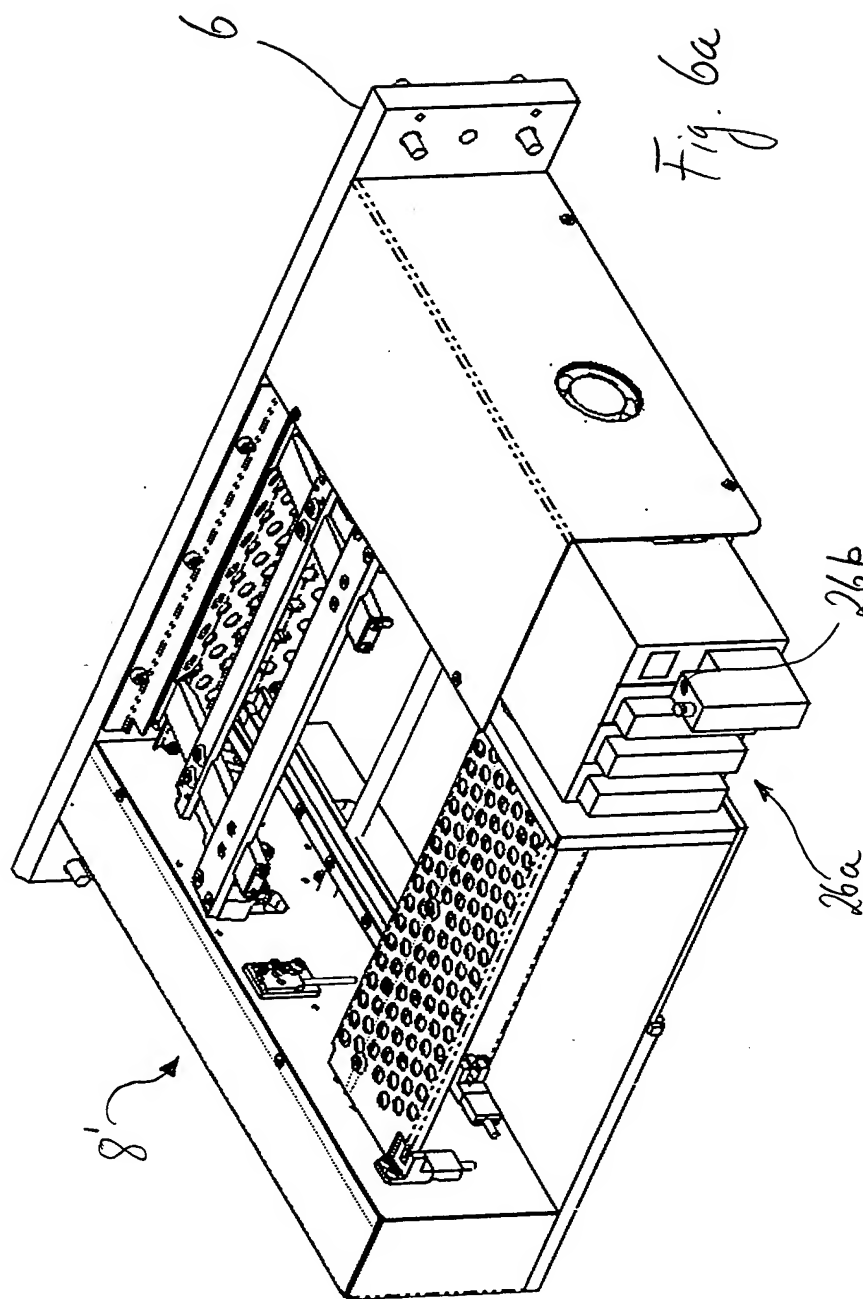


Fig. 6



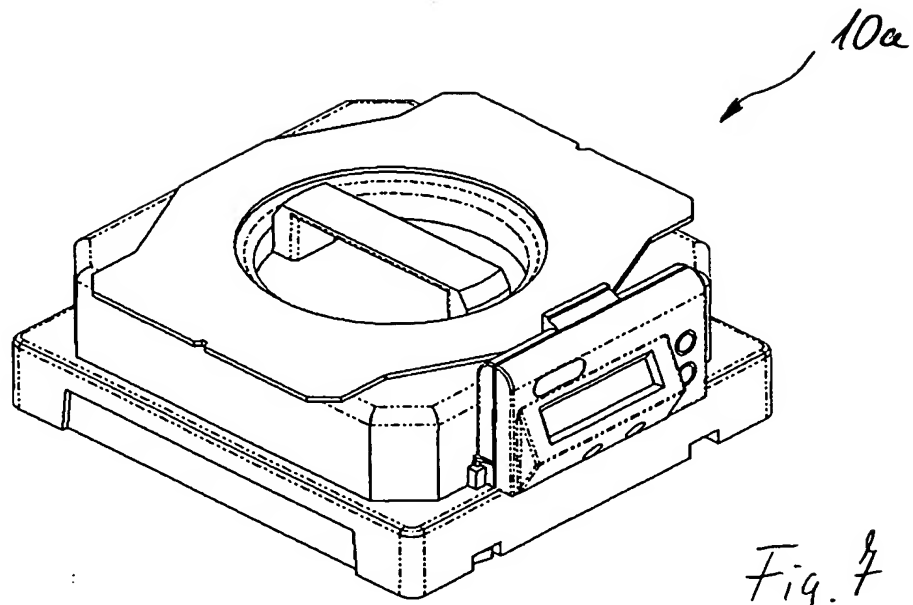


Fig. 7

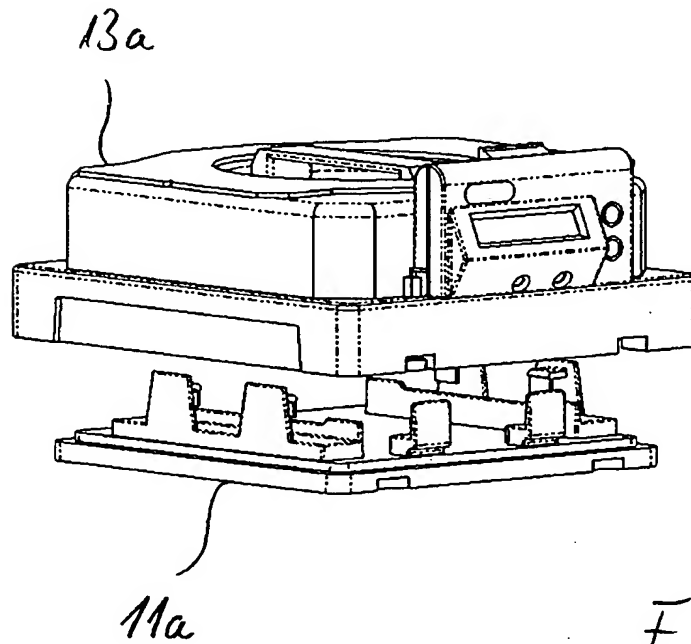
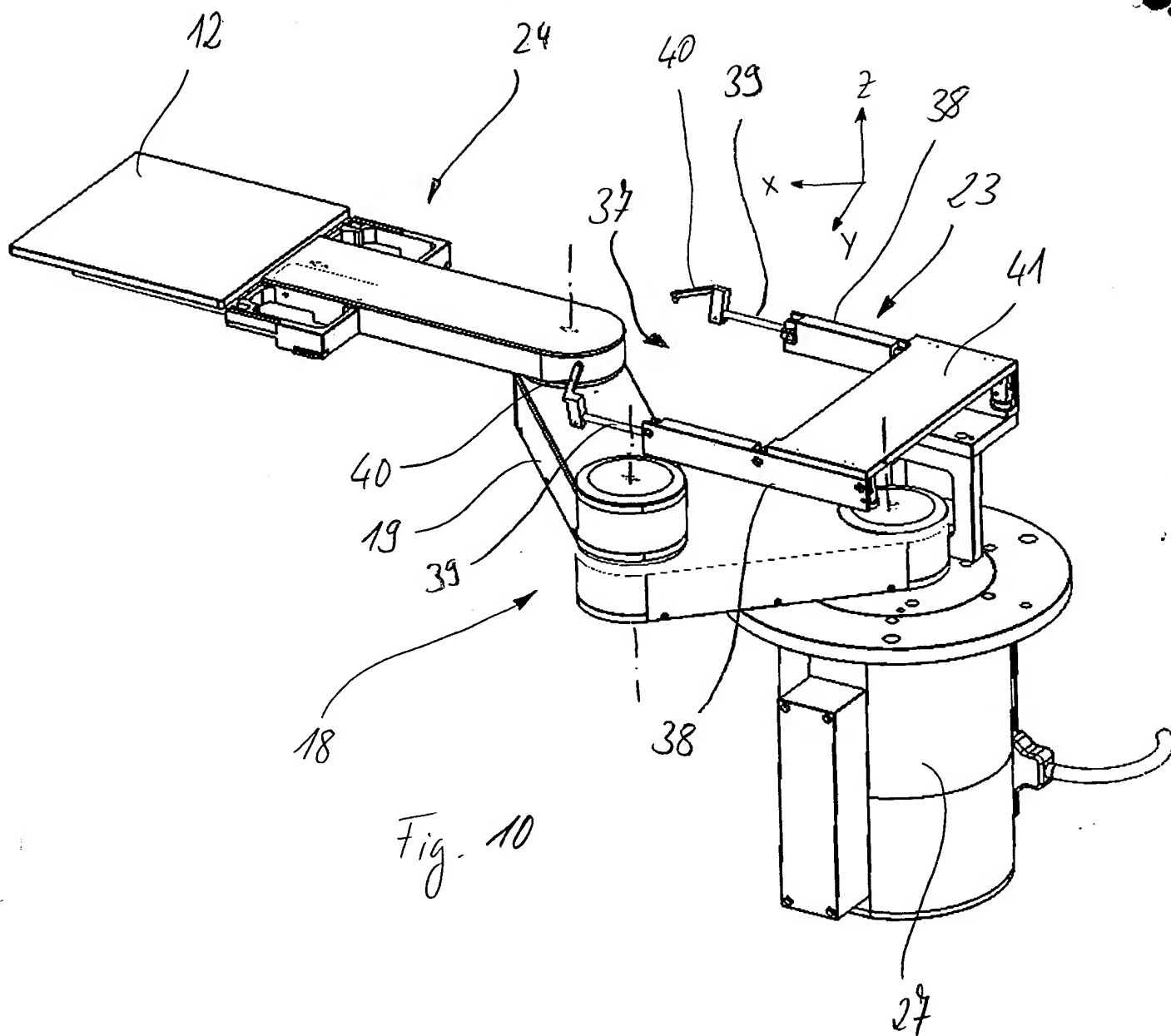
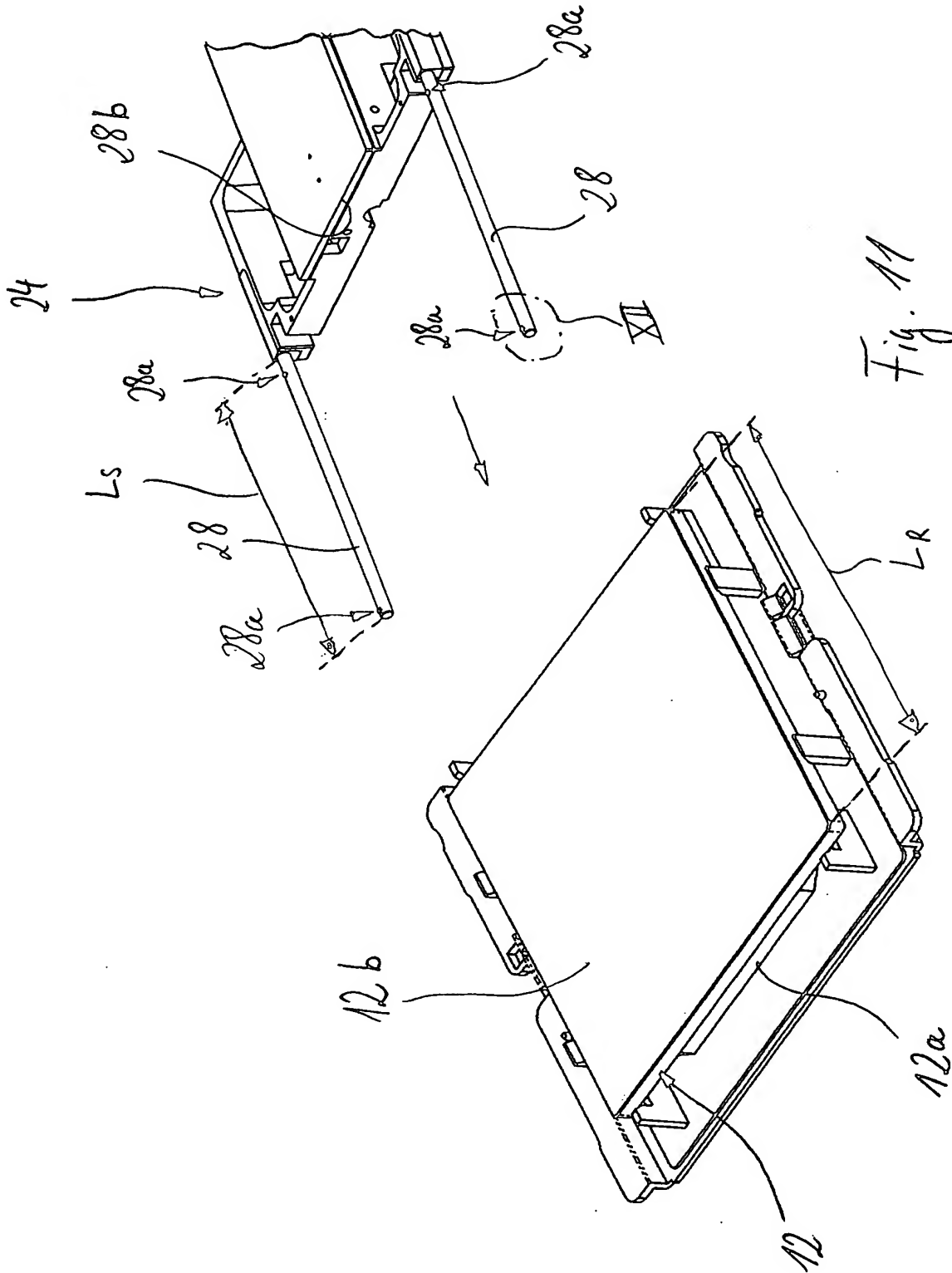


Fig. 8





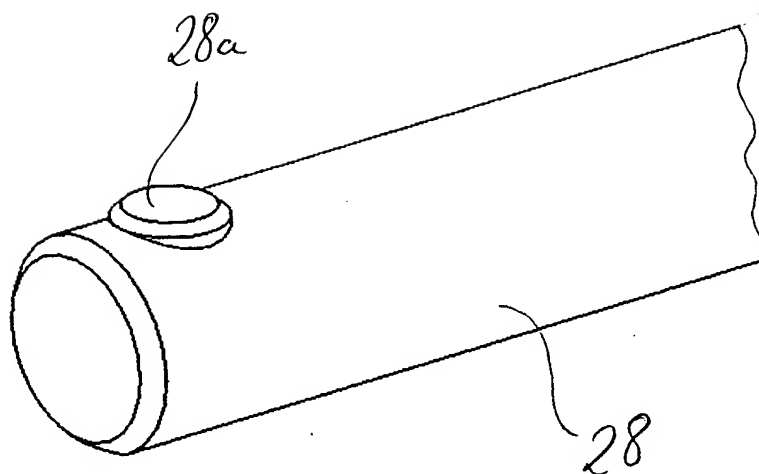


Fig. 12

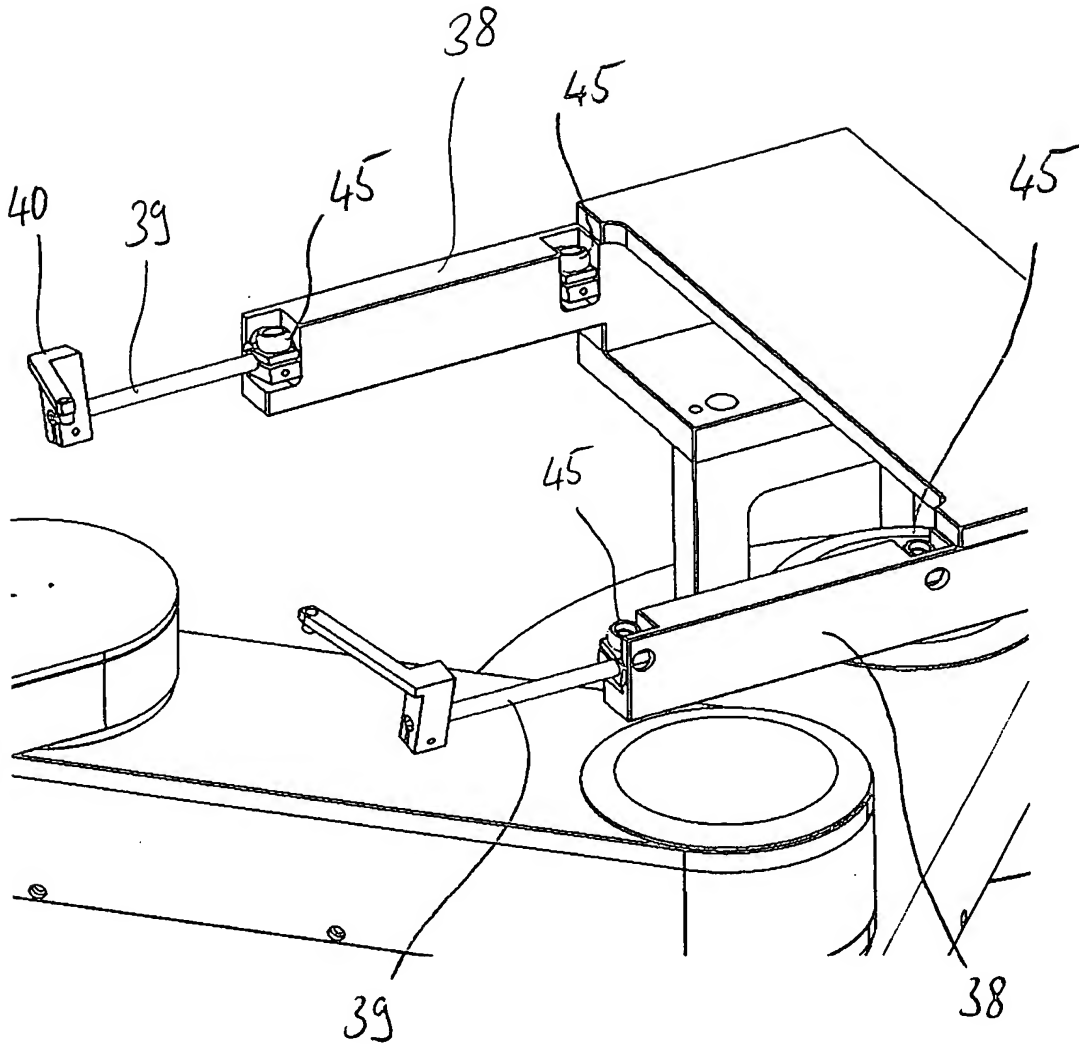


Fig. 14

